SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 1690:1989
Edisi 2017

Syarat-syarat teknis tiang listrik dari kayu

ICS 29.240.20

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 1690:1989 Edisi 2017 dengan judul "Syarat-syarat teknis tiang listrik dari kayu", merupakan SNI penetapan kembali.

Standar ini merupakan hasil kaji ulang yang dilaksanakan oleh Komite Teknis 29-04 Jaringan Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik terhadap SNI 04-1690-1989 dengan rekomendasi tetap, dan disampaikan ke Badan Standardisasi Nasional pada tanggal 18 September 2017.

Untuk kepentingan pengguna, standar ini telah diberikan beberapa perbaikan sebagai berikut:

- Penyesuaian penulisan SNI mengacu ketentuan terkini mengenai penulisan SNI (Peraturan Kepala BSN No. 4 Tahun 2016).
- Perbaikan pada penomoran Pasal 2 Istilah dan Definisi
- Perbaikan pada Tabel 1 – Isi tiang listrik dari kayu

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

CATATAN

Standar Nasional Indonesia (SNI) 04-1690-1989 mengenai Syarat-syarat teknis tiang listrik hari kayu disusun oleh Kelompok Kerja Komisi Bidang Listrik LIPI dan diberlakukan oleh Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor : 0487 K/13/MPE/1984. Konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah, serta instansi terkait lainnya.

Syarat-syarat teknis tiang listrik dari kayu

1 Ruang lingkup

Syarat-syarat ini berlaku sebagai pedoman pemilihan tiang listrik dari jenis-jenis kayu Indonesia, baik diawetkan maupun tidak.

2 Istilah dan definisi

Pedoman ini menggunakan istilah-istilah teknis dengan batasan sebagai berikut :

2.1
tiang listrik
kayu bulat atau persegi dengan ukuran dan jenis jenis kayu tertentu yang tujuan pemakaian akhir serta fungsinya adalah sebagai alat penyangga rentangan berbagai jenis kawat tertentu untuk keperluan penyalurar aliran listrik

2.2
cacat kayu
cacat kayu adalah setiap kelainan pada kayu yang berpengaruh terhadap keadaan listrik dan nilai-nilai kayu tersebut

2.3
cacat sehat
cacat yang bebas dari pembusukan dan gejala-gejalanya

2.4
cacat bentuk
golongan cacat yang mempengaruhi bentuk kayu, antara lain :
- lengkung atau bengkok adalah penyimpangan dari kelurusan tiang;
- lengkung panjang adalah lengkung yang penyimpangannya maksimum sama dengan diameter di tempat lengkung tersebut;
- lekuk atau alur adalah cekung alami pada permukaan tiang dalam arah longitudinal;
- lekuk berkulit atau alur berkulit adalah lekuk atau alur yang masih mempunyai sisa kulit dalam celahnya setelah tiang dikerjakan, diolah dan dikuliti.

2.5
cacat bentuk
golongan cacat yang terdapat pada badan kayu antara lain :
- jalur mati adalah jalur pada gubal atau kayu teras yang letaknya memanjang pada permukaan tiang dan sel-selnya telah rusak dan mati;
- mata kayu adalah bagian pangkal cabang atau ranting tertanam dalam kayu;
- retak adalah celah-celah kecil dengan arah longitudinal yang berukuran lebar maksimum 2 mm;
- pecah adalah celah-celah sedang dengan arah longitudinal yang berukuran lebar lebih dari 2 mm sampai dengan 6 mm.

2.6
lubang penggerek
lubang yang dibuat serangga penggerek dan dibedakan menurut ukuran diameter lubang yaitu :
- lubang penggerek kecil berdiarneter sampai dengan 1,5 mm
- lubang penggerek sedang berdiameter lebih dari 1.5 mm sampai dengan 3 mm

2.7
serat berpilin
arah serat yang secara spiral rnelingkari badan tiang

2.8
gubal
lapisan kayu yang terletak di sebelah luar kayu teras

2.9
kayu teras
kayu yang terletak di sebelah dalam gubal

2.10
cacat bontos
golongan cacat yang terdapat pada bontos kayu, antara lain :
- pecah busur adalah pecah menurut arah lingkaran tumbuh yang bentuknya menyerupai busur.

2.11
cacat berat
golongan cacat yang tidak diperkenankan dalam pedoman ini karena pengaruhnya dianggap berbahaya terhadap kekuatan tiang, antara lain :
- pecah melintang atau retak melintang adalah pecah atau retak yang memotong arah serat
- busuk termasuk busuk kering dan busuk basah adalah pelapukan *yang* diakibatkan oleh jamur perusak kayu

2.12
lubang penggerek besar atau lubang besar lainnya
lubang-lubang pada kayu yang dibuat oleh serangga penggerak dengan ukuran diameter lubang lebih dari 3 mm, dikecualikan lubang-lubang untuk keperluan pengujian dan diisi kembali dengan jenis kayu yang lama yang telah diawetkan

2.13
lubang cacing laut
lubang yang dibuat oleh cacing Bankia.

2.14
lubang pelatuk
lubang besar yang dibuat oleh burung pelatuk

2.15
belah
pecah lebar yang merupakan celah terbuka

2.16
pecah banting
pecah sebagai akibat bantingan mengenai benda keras

2.17
remuk
kombinasi dari berbagai pecah dan belah

2.18
pecah gelang
pecah pada bontos menurut arah lingkaran tumbuh yang panjangnya melebihi setelah

lingkaran

2.19
jamur perusak
jamur yang mengakibatkan kerusakan atau kelapukan sehingga kekuatan kayu berkurang

2.20
bengkak
bagian badan tiang yang membengkak dan memperlihatkan gejala pelapukan

2.21
rapuh
suatu tingkatan pelapukan serat kayu dan bagian lainnya sehingga hubungan diantaranya menjadi rapuh

2.22
bentuk belimbing
bentuk badan dan bontos tiang yang menyerupai bentuk belimbing akibat dan adanya alur dan lekuk yang sangat dalam dan panjang

2.23
geronggang
lubang atau bolong besar pada bontos akibat pelapukan

2.24
lubang inger-inger
lubang yang dibuat oleh serangga dan larva *Neotermes tectonae*. Dan yang membuat kayu menjadi keropos.

2.25
keropos
suatu tingkatan pelapukan di atas rapuh yang disebabkan oleh serangga dan jamur perusak kayu

2.2.6
lengkung pendek
lengkung yang penyimpangannya lebih dari sebesar diameter tiang di tempat lengkung tersebut

2.27
cacat lain
cacat yang mempengaruhi kekuatan tiang

2.28
jalur kritis
jalur sepanjang 50 cm dengan letak titik kritis di tengah-tengahnya

2.29
titik kritis
titik pada bagian-bagian yang mempunyai diameter satu setengah kali diameter pucuk

2.30
kadar air
perbandingan antara berat air yang terdapat dalam kayu dengan berat kering tanur zat kayunya dinyatakan dalam persen

2.31
serat mekanis
persyaratan dimensi minimum tiang untuk setiap kelas beban masing-masing jenis kayu

2.32
garis tanah
jalur tiang yang berbatasan dengan permukaan tanah

2.33
setting depth
kedalaman pancang tiang yang ditentukan sebesar 10% panjang tiang ditambah 50 cm

2.34
panjang tiang
jarak terpendek antara kedua ujung tiang sejajar poros kayu

2.35
Konisitas (taper)
pengurangan diameter tiang mulai dari pangkal sampai puncak tiang dinyatakan dalam cm per meter panjang tiang

3 Syarat-syarat umum

Kayu untuk tiang listrik harus memenuhi syarat jenis berdasar kelompok jenis yang telah ditetapkan sebagai berikut :

Tabel 1 – Isi tiang listrik dari kayu

No.	Nama perdagangan	Nama botanis	Kode
	1	2	3
Kelompok Jenis I (Persegi tidak diawetkan)			
1.	Ulin	*Eusideroxylon zwageri T. et B.*	ULN
2.	Lara	*Metrosideros spp.*	LR
3.	Giam	*Cotylelobium spp,*	GI
4,	Momosi	*Xanthostemon confertiflorum Merr.*	MMS
Kelompok jenis II (bulat diawetkan)			
1.	Rasamala *)	*Altingia excelsa noronhoa*	RSM
2.	Damar laut *)	*Shorea spp.*	DML
3.	Bangkirai	*Shorea laervis Ridl. syn.* *S. laevifolia Endert*	BKR
4.	Jati	*Tectona grandis L.f.*	JT
5.	Balangeran	*Shorea balangeran Burck*	BLG
6.	Merbau	*Intsia spp.*	MRB
7.	Petapang	*Dryobalanops oblongifolia Dyer.*	PTN
8.	Kulim	*Soorodocarpus borneensis Becc.*	KLM
9.	Petaling	*Oohanostachys amentacea Mast.*	PTL
10.	Tembesu	*Fagraea fragrans Roxb.*	TBS
11.	Keruing *)	*Dipterocarpus spp.*	KRG
12.	Kapur	*Dryobalanops spp.*	KPR
13.	Bintangur	*Calophyllum spp.*	BTR

Tabel 1 (lanjutan)

No.	Nama perdagangan	Nama botanis	Kode
	1	2	3
Kelompok jenis II (bulat diawetkan)			
14.	Merawan	*Hopea spp.*	MRW
15.	Resak	*Vatica spp.*	RSK
16.	Kempas	*Koompassia malaccensis Maing.*	KPS
17.	Pinus *) **)	*Pinus rnerkusii jungh. et de Vr.*	PNS
*) Telah diuji kekuatannya dan memenuhi syarat dimensi. **) Pinus adalah satu-satunya jenis kayu dengan berat jenis kurang dari 0,6 , berat jenis kayu lainnya di atas 0,6.			

4 Syarat-syarat cacat

Kayu untuk tiang listrik harus memenuhi persyaratan cacat maksimal sebagai berikut:

4.1 Cacat bentuk

4.1.1 Lengkung

a. Satu lengkung panjang dengan penyimpangan lengkung maksimal sebesar diameter tiang di tempat lengkung tersebut;

b. Dua lengkung panjang dengan syarat apabila garis lurus yang menghubungkan titik tengah garis tanah dengan titik tengah bontos ujung, tidak keluar dari permukaan tiang.

4.1.2 Alur atau lekuk

Alur pada bagian tiang mulai dari batas 0,5 m di bawah garis tanah sampai 3 m di alas garis tanah tidak diperkenankan. Pada bagian lainnya dua alur atau lebih diperkenankan asal dalam, panjang dan lebar maksimum setiap alur berturut-turut 2 cm, 10 cm dan 5 cm dengan jarak antara dua alur tidak kurang dari 1 m.

4.2 Cacat badan

4.2.1 Mata kayu sehat

a. Untuk tiang panjang sampai 14 m, diameter mata kayu maksimum 7,5 cm dengan jumlah diameter maksimum 20 cm setiap 30 cm panjang tiang;

b. Untuk tiang panjang 15 m atau lebih, diameter mata kayu maksimurn 10 cm dengan jumlah diameter maksimum 25 cm setiap 30 cm panjang bang;

c. Mata kayu sehat berdiameter kurang dari 1,5 cm diabaikan.

4.2.2 Pecah pangkal maksimum dua buah dengan jarak antara kedua pecah tidak kurang dari seperenam keliling pangkal tiang dan ukuran maksimal masing-masing pecah adalah panjang 60 cm dan dalam seperempat diameter bontos pangkal.

4.2.3 Pecah ujung hanya satu pecah yang memanjang di ujung tiang dengan ukuran panjang maksimum 15 cm.

4.2.4 Pecah permukaan memanjang atau menurut arah Berta yang berpilin dengan jumlah ukuran maksimum panjang 50 cm, lebar 6 mm dan dalam seperempat diameter tiang di tempat pecah tersebut.

4.2.5 Retak-retak pada permukaan tiang dengan ukuran.maksimurn lebar 2 mm dan dalam 2,5 cm tidak dianggap sebagai cacat.

4.2.6 Serat berpilin sepanjang tiang dengan maksimum sate putaran dalam tiap jarak 3,5 m. 5,5 m dan 6,6 m berturut-turut untuk panjang tiang sampai 10 m, lebih dari 10 m tetapi kurang dari 15 m dan 15 m atau lebih.

4.2.7 Lubang penggerak kecil dengan diameter kurang dari 2 mm dan jarak antara lubang minimum 3 cm.

4.2.8 Lubang penggerak sedang maksimum lima buah untuk setiap lm panjang bang dengan diameter lubang 2 mm sampai dengan 3 mm dan jarak antara lubang minimum 15 cm.

4.2.9 Gubal harus terdapat pada permukaan tiang dengan tebal tidak kurang dari 2 cm untuk jenis kayu kelompok II, sedang untuk pinus tebal gubal tidak dibatasi.

4.2.10 Jalur kritis harus bebas dari cacat.

4.3 Cacat bontos

Pecah busur pada satu atau kedua bontos tiang asal jumlah panjang pecah pada setiap bontos tidak melebihi setengah lingkaran tiang.

4.4 Cacat berat

Tiang tidak diperkenankan mempunyai cacat berat sebagai berikut :

1. Bentuk belimbing;
2. Pecah melintang atau retak melintang;
3. Busuk;
4. Lubang penggerek besar;
5. Lubang cacing Taut;
6. Lubang pelatuk;
7. Belah;
8. Pecah banting;
9. Remuk;
10. Jamur perusak kayu;
11. Bengkak;
12. Rapuh;
13. Keropos;
14. Pecah gelang;
15. Geronggang;
16. Lubang inger-inger;

17. Cacat lain yang mempengaruhi kekuatan tiang.

Batasan dan penjelasan istilah cacat berat tersebut di atas dapat dilihat pada Pasal 2

5 Syarat-syarat mekanis

5.1 Dimensi

5.1.1 Toleransi panjang

Toleransi untuk panjang tiang di bawah 15 m adalah ± 15 cm. sedang untuk panjang tiang di atas 15 m adalah ± 30 cm.

5.1.2 Diameter minimum

Diameter minimum pangkal dan pucuk tiang dapat dilihat dalam tabel dimensi terlampir. Penyimpangan diameter pangkal yang tertera dalam tabel diperkenankan sebesar *2%* maksimum 6 cm.

5.2 Konisitas (Taper)

5.2.1 Kelas beban

Penentuan kelas beban tiang harus dilakukan dengan cara sebagai berikut

a. Ukurlah diameter tiang pada ketinggian 1.5 m dari pangkal;

b. Berdasarkan basil pengukuran tersebut. kelas beban yang bersangkutan dapat ditentukan;

c. Diameter minimum pucuk dapat dilihat pada label dimensi berdasarkan penentuan kelas beban pada b;

d. Ukurlah diameter pucuk, jika hasilnya lebih kecil dari diameter pucuk minimum yang ditentukan pada c, maka bagian alas tiang harus dipotong sehingga diameter pucuk memenuhi ketentuan kelas beban menurut panjang tiang tersisa.

5.2.1 Nilai konisitas

Diameter pucuk yang tercantum dalam label dimensi dihitung berdasarkan nilai konisitas rata-rata sebagai berikut :

1. Rasamala : 0,7 cm/m;
2. Keruing : 0,5 cm/m;
3. Damar laut : 0,5 cm/m;
4. Pinus : 0,6 cm/m.

Penyimpanan dari nilai tersebut masih diperkenankan asal memenuhi persyaratan kelas beban tiang seperti tercantum dalam Sub pasal 5.2.1.

6 Cara Pengukuran Dimensi

a. Panjang tiang, yaitu jarak terpendek diantara kedua bontosnya, diukur melalui badan kayu sejajar dengan poros tiang;

b. Pengukuran dilakukan dalam satuan meter penuh dengan toleransi ukuran panjang $^{+15}_{-7,5} cm$;

c. Diameter tiang diukur dan dirata-ratakan pada bontos pangkal dan bontos pucuk sehingga diameter tiang adalah diameter rata-rata dari diameter rata-rata bontos pangkal dan diameter rata-rata bontos pucuk dihitung dengan rumus :

$$D_t = \frac{{}^1/_2(D1+D2)+{}^1/_2(D3+D4)}{2} \quad (1)$$

d. Bagi tiang kelompok I, diameter dihitung dengan jalan mengukur dan merata-ratakan keliiing ujung dan keliling pangkal, kemudian dijabarkan ke dalam diameter;

e. Diameter dan panjang tiang dimasukkan ke dalam kelas diameter dan kelas panjang yang telah ditetapkan;

f. Isi bang ditentukan dalam Tabel 1 yang ditetapkan. dihitung dalam satuan dengan lima angka desimal.

7 Cara pengukuran cacat

a) Diameter mata kayu, termasuk bagian gubal, diukur tegak lurus arah memanjang tiang;

b) Lengkung diukur dengan jalan merentangkan tali yang menghubungkan saiah satu titik pada permukaan garis tanah dengan salah satu titik pada permukaan ujung tiang yang terletak dalam satu bidang;

c) Jarak lengkung yang diukur adalah jarak tegak lurus terpanjang antara tali busur tersebut dengan salah satu titik pada permukaan tiang;

d) Pecah busur diukur panjangnva dibandingkan dengan ukuran setengah keliling bontos yang bersankutan;

e) Cacat berat tidak perlu diukur karena tidak dipersyaratkan.

8 Syarat-syarat fisis

8.1 Kadar air

Berdasarkan kadar air dalam kayu tiang dapat digolongkan sebagai basah (kadar air lebih dari 25%) dan tiang kering udara (kadar air 15% sampai dengan 25%). Kadar air pohon yang baru ditebang bervariasi untuk jenis kayu dan ketinggian pohon yang berlainan. Karena proses pengeringan kayu disertai dengan penambahan ukuran cacat tertentu dan pengurangan dimensi, maka pengukuran dan pengujian tiang harus dilakukan pada saat penyerahan.

8.2 Pengukuran dan pengujian tiang

Pengukuran dan pengujian tiang dilakukan selambat-lambatnya 20 hari sesudah penebangan. Bila dilakukan setelah batas waktu tersebut, maka penambahan ukuran cacat tertentu harus diperhitungkan. Cacat-cacat tersebut terdiri dari retak. pecah, lengkung. puntiran dan lubang serangga.

9 Syarat-syarat pembuatan

9.1 Umum

Tiang listrik dari jenis-jenis kayu yang telah ditetapkan dalam pedoman ini mempunyai bentuk persegi tanpa gubal dan atau berbentuk bulat alam tanpa kulit dan tonjolan dengan bontos-bontosnva dipotong rata dan siku, berukuran sebagai berikut :

Panjang : 6,5 m sampai dengan 17 m

Diameter pucuk : 8 cm sampai dengan 23 cm

Keliling pucuk : 25 cm sampai dengan 72 cm untuk bentuk bersegi

Diameter pada 1,5 m dari pangkal : 11 cm sampai dengan 37 cm

Keliling pada 1,5 m dari pangkal : 24 – 116 cm untuk bentuk bersegi

9.2 Cara pembuatan tiang kelompok 1

1. Bahan baku kayu bulat dipilih berdasar identifikasi jenis kayu yang telah ditentukan, kemudian diberi kode jenis yang bersangkutan;
2. Selanjutnya dikerjakan/diolah melalui penggergajian atau pemacakan sehingga kayu berbentuk segi empat, segi enam atau segi delapan;
3. Bentuk dasar tiang bersegi adalah bentuk piramida dengan sudut miring yang teratur;
4. Dalam pembuatan ini harus diusahakan agar semua gubah dihilangkan;
5. Ukuran tiang harus disesuaikan dengan ukuran standar yang telah ditetapkan.

9.3 Cara pembuatan tiang kelompok II

1. Bahan baku kayu bulat dipilih berdasarkan identifikasi jenis kayu yang telah ditetapkan, kemudian diberi kode jenis yang bersangkutan;
2. Selanjutnya dikuliti sampai bersih dan bila ada tonjolan-tonjolan termasuk bekas cabang atau ranting, harus dipapras sesuai dengan bentuk kayu bulat;
3. Bentuk dasar tiang bulat adalah bentuk kerucut dengan perbandingan yang teratur;
4. Dalam proses pembuatan harus diusahakan agar gubal sebagian besar atau seluruhnya tetap pada tempatnya;
5. Ukuran tiang harus disesuaikan dengan ukuran standar yang telah ditetapkan.

Bibliografi

Salinan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor: 0437 K/13/M.PE/1984 tentang Daftar Standar Listrik Indonesia (SLI).

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek/SubKomtek perumus SNI

Komite Teknis 29 – 04 Jaringan Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua	: Sriwidjodjo
Sekretaris	: Suwarno
Anggota	: Indra Tjahja
	Sahala Turnip
	A.M. Simorangkir
	Sugeng Prahoro
	Achmad Mulyadi
	Aat Rusiadi
	Tri Mursal

[3] Konseptor rancangan SNI

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi
Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral